

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-182222
(P2002-182222A)

(43) 公開日 平成14年6月26日 (2002.6.26)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | サーチワード (参考) | | |
|---------------------------|--------|----------------|-------------|-----------|-----------|
| G 0 2 F 1/1339 | 5 0 0 | G 0 2 F 1/1339 | 5 0 0 | 2 H 0 8 9 | |
| | 1/1333 | | 1/1333 | 5 0 0 | 2 H 0 9 0 |
| G 0 9 F 9/30 | 3 2 0 | G 0 9 F 9/30 | 3 2 0 | 5 C 0 9 4 | |

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-384847 (P2000-384847)

(22) 出願日 平成12年12月19日 (2000. 12. 19)

(71) 出願人 000003821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 炭田 社朗

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 山本 義則

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 10009/445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

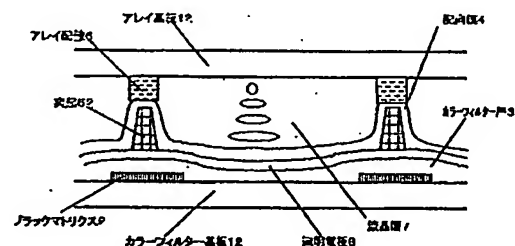
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶パネルの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 カラーフィルター基板上に形成された突起によって、液晶パネルのセルギャップを保持するビーズレス方式の液晶パネルでは、生産工程におけるカラーフィルター基板への負荷により、突起が塑性変形を起こし、所望のセルギャップ得られない。

【解決手段】 突起高さの縮小量を、配向膜印刷工程においては0.15 μ m以上0.25 μ m以下、その他の工程においては、突起の単位面積当たりの密度に反比例、突起の対向基板に接する面の面積に反比例、突起高さに比例すると見積り、予め突起をこの縮小量だけ高く作成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 2枚の基板のいずれか一方の基板上に前記2枚の基板の間隔を一定に保持するための樹脂性の突起を形成する突起形成工程と、前記一方の基板上に形成された突起上に配向膜を印刷する配向膜印刷工程と、前記配向膜が印刷された前記一方の基板と前記2枚の基板のうちの前記突起の形成されていない他方の基板との間に液晶材料を挟持させるために前記2枚の基板を組み立てるパネル組み立て工程と、を備えた液晶パネルの製造方法であって、

前記突起形成工程において形成する突起の高さを、前記パネル組み立て工程後に所望の高さとなるよう、前記所望の高さに、前記配向膜印刷工程および前記パネル組み立て工程における前記突起高さの縮小量を加えた高さとする液晶パネルの製造方法。

【請求項2】 前記配向膜印刷工程における前記突起高さの縮小量を、 $0.15\mu\text{m}$ 以上 $0.25\mu\text{m}$ 以下とする請求項1記載の液晶パネルの製造方法。

【請求項3】 前記パネル組み立て工程における前記突起高さの縮小量を、前記突起の単位面積あたりの密度に反比例する、と見積って得る請求項1または2に記載の液晶パネルの製造方法。

【請求項4】 前記パネル組み立て工程における前記突起高さの縮小量を、前記突起の前記他方の基板に接する面の面積に反比例する、と見積って得る請求項1から3のいずれかに記載の液晶パネルの製造方法。

【請求項5】 前記パネル組み立て工程における前記突起高さの縮小量を、前記配向膜印刷工程後における突起高さに比例する、と見積って得る請求項1から4のいずれかに記載の液晶パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、2枚の基板間に液晶材料を挟持し、この2枚の基板間隔を一定に保持するために突起を用いた液晶パネルの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の技術について、図3を用いて説明する。

【0003】液晶パネルは2枚の基板を貼り合せて組み立てられているが、2枚のガラス基板11、12間のギャップを均一に保持するために、スペーサーを設置することが必要である。

【0004】従来、スペーサーとしてジビニールベンゼン系やベンゾグアナミン系の樹脂製球状ビーズ51、または酸化珪素系の無機球状ビーズ51を2枚のガラス基板11、12のいずれか一方の基板に散布した後に、2枚の基板を貼り合せていた。

【0005】上記ビーズ散布方式は、その簡便性により、現在生産されている大多数の液晶パネルの組立てに

適用されている。

【0006】しかしながら、近年、液晶パネルに対する表示品位向上の要求にともない、以下の点の改善が要求されている。すなわち、(1)散布されたビーズ51及びその周辺からの光ぬけや、散布時のビーズ凝集による光ぬけに起因する、表示の不均一性やコントラストの低下、(2)更なるセルギャップ均一性の向上、(3)液晶パネルに振動を与えた時のビーズ粒子51の移動に起因するセルギャップ均一性の低下、または配向膜4表面への傷、(4)液晶パネルの一部に集中荷重が負荷された場合に、ビーズ51がカラーフィルター層3にめり込むことに起因するセルギャップムラ発生等である。

【0007】これらの問題点を解決すべく、近年、予めカラーフィルター層3上にフォトリソグラフィ等の手法を用いて、一定間隔に、均一高さとなるように形成された樹脂製の突起をセルギャップ保持のためのスペーサーとし、散布ビーズ51を省略する構成(ビーズレス構成)が検討され、一部の商品では、すでに採用されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記カラーフィルター層3上に形成された樹脂製の突起は、塑性変形量が大きく、突起形成後の配向膜印刷工程、その後のパネル組立て工程(シール印刷工程、シール硬化工程、真空注入工程、封口工程)において、カラーフィルター基板11に大きな負荷がかかるため、突起の高さが低くなり、所望のセルギャップが得られない、という課題があった。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の液晶パネルの製造方法は、上記配向膜印刷工程、およびパネル組み立て工程における突起高さの縮小量(塑性変形量及び弾性変形量)を予め見積もっておき、見積もり分相当の高さを、液晶パネル組み立て後の所望の高さに加えた高さを有する突起を突起形成工程において形成する、液晶パネルの製造方法である。

【0010】突起の高さの縮小量は、配向膜印刷工程においては、突起の単位面積当たりの密度、突起の形成されていない基板に接する面の面積、配向膜印刷工程後の突起の高さに無関係に、 $0.15\sim 0.25\mu\text{m}$ とし、その後のパネル組立て工程では、突起の単位面積当たりの密度に反比例する、または突起の形成されていない基板に接する面の面積に反比例する、または配向膜印刷工程後の突起高さに比例すると見積ることが妥当である。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の液晶パネルは、2枚の基板のいずれか一方の基板上に前記2枚の基板の間隔を一定に保持するための樹脂性の突起を形成する突起形成工程と、前記一方の基板上に形成された突起上に配向膜を

印刷する配向膜印刷工程と、前記配向膜が印刷された前記一方の基板と前記2枚の基板のうちの前記突起の形成されていない他方の基板との間に液晶材料を挟持させるために前記2枚の基板を組み立てるパネル組み立て工程と、を備えた液晶パネルの製造方法であって、前記突起形成工程において形成する突起の高さを、前記パネル組み立て工程後に所望の高さとなるよう、前記所望の高さに、前記配向膜印刷工程および前記パネル組み立て工程における前記突起高さの縮小量を加えた高さとする液晶パネルの製造方法である。

【0012】また、本発明の液晶パネルの製造方法では、前記配向膜印刷工程における前記突起高さの縮小量を、 $0.15\mu\text{m}$ 以上 $0.25\mu\text{m}$ 以下とする。

【0013】また、本発明の液晶パネルの製造方法では、前記パネル組み立て工程における前記突起高さの縮小量を、前記突起の単位面積あたりの密度に反比例する、と見積って得る。

【0014】また、本発明の液晶パネルの製造方法では、前記パネル組み立て工程における前記突起高さの縮小量を、前記突起の前記他方の基板に接する面の面積に反比例する、と見積って得る。

【0015】また、本発明の液晶パネルの製造方法は、前記パネル組み立て工程における前記突起高さの縮小量を、前記配向膜印刷工程後における突起高さに比例する、と見積って得る。

【0016】以下、発明の実施の形態の詳細について図1および図2を用いて説明する。

【0017】13. 3インチXGA用のカラーフィルタ

ー基板11の作成及び、13. 3インチXGAのTFT液晶パネルの組み立てを本発明の製造方法を用いて行なった。

【0018】まず通常の工程を経て、顔料フォトリソ法によってブラックマトリクス2が作成され、その上にカラーフィルタ層3と透明電極8を形成した13. 3インチXGA用カラーフィルター基板12を16枚準備した(a-1、a-2、b-1、b-2、c-1、c-2、d-1、d-2、e-1、e-2、f-1、f-2、g-1、g-2、h-1、h-2)。

【0019】上記カラーフィルター基板11に、スピンコーターによってアクリル系のレジスト材料を塗布し、アリのベーク、所定パターンのマスクを介しての紫外線露光、現像、ポストベークの工程を経て突起52を形成した。

【0020】この時作成した突起52は、図2に示すような円錐の頂点を取り除いた形状をしている。また、16枚のカラーフィルター基板上それぞれの突起52は、アクリル系レジスト材料の塗布膜厚の調整と、露光時のパターンマスクの交換によって、突起高さ、単位面積当たりの密度、面積(上底、下底)が異なるように作成した。16枚のカラーフィルタ基板(a-1、a-2、b-1、b-2、c-1、c-2、d-1、d-2、e-1、e-2、f-1、f-2、g-1、g-2、h-1、h-2)上の突起52の高さ、単位面積当たりの密度、面積(上底、下底)の測定結果を(表1)に示す。

【0021】

【表1】

| 基板 | 密度 | | 突起高さ (μm) | 面積 | |
|-------------|-------|------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|
| | 個/dot | 個/ mm^2 | | 下底 (μm^2) | 上底 (μm^2) |
| a-1、 a-2 | 1/9 | 3.78 | 4.02 | 308 | 75 |
| b-1、 b-2 | 1/6 | 5.67 | 4.05 | 320 | 79 |
| c-1、 c-2 | 2/9 | 7.56 | 4.05 | 314 | 79 |
| d-1、 d-2 | 3/9 | 11.34 | 4.08 | 314 | 75 |
| e-1、 e-2 | 1/2 | 17.01 | 4.03 | 320 | 82 |
| f-1、 f-2 | 1/9 | 3.78 | 4.01 | 483 | 172 |
| g-1、 g-2 | 1/9 | 3.78 | 5.99 | 320 | 70 |
| h-1、 h-2 | 1/9 | 3.78 | 3.02 | 314 | 82 |

【0022】また、パターンのピッチは横方向 $99\mu\text{m}$ 、縦方向 $297\mu\text{m}$ とした。

【0023】なお、1画素はR、G、Bそれぞれ1dot

tづつの計3dotで形成される。

【0024】次にカラーフィルター基板11に対向して貼り合わせるアレイ基板12を8枚準備し、アレイ配線6

のうちの突起が接する個所のアレイ配線の膜厚を測定したところ、 $1.22\mu\text{m}$ であった。

【0025】これら計24枚のラーフィルター基板11とアレイ基板12に、所定の基板洗浄、配向膜印刷を施した後に8枚のカラーフィルター基板(a-1、b-

1、c-1、d-1、e-1、f-1、g-1、h-1)を抜き取って、突起52の高さを測定した。測定結果を(表2)に示す。

【0026】

【表2】

| 基板 | 密度 個/ mm^2 | 初期の突起高さ H1 (μm) | 配向膜印刷 後、突起高さ H2 (μm) | 高さ縮小量 H1-H2 (μm) |
|-----|------------------------|---------------------------------|---|-------------------------------------|
| a-1 | 3.78 | 4.02 | 3.84 | 0.18 |
| b-1 | 5.67 | 4.05 | 3.85 | 0.20 |
| c-1 | 7.56 | 4.05 | 3.83 | 0.22 |
| d-1 | 11.34 | 4.08 | 3.89 | 0.19 |
| e-1 | 17.01 | 4.03 | 3.85 | 0.18 |
| f-1 | 3.78 | 4.01 | 3.81 | 0.20 |
| g-1 | 3.78 | 5.99 | 5.77 | 0.22 |
| h-1 | 3.78 | 3.02 | 2.84 | 0.18 |

【0027】(表2)から、突起高さは配向膜印刷工程において縮小することがわかる。突起52の縮小量は、突起52の単位面積当たりの密度、面積、高さに、測定精度の範囲内で無関係であり、 $0.15\mu\text{m}$ から $0.25\mu\text{m}$ の範囲内にあることがわかる。

【0028】残った各8枚のカラーフィルター基板11、アレイ基板12には、配向膜硬化、ラビング処理、ラビング後洗浄の処理を施した後に、カラーフィルター基板11にシール印刷を、またアレイ基板12には導電ペイント塗布を施した。この時、シール材料中には繊維

径 $5.2\mu\text{m}$ のガラスファイバーを2.0%混入した。

【0029】これらの8組のカラーフィルター基板11とアレイ基板12を貼り合せた後に、シール硬化後、ガラス割断、真空注入、封口の所定の工程を実施して液晶パネルを作成した。

【0030】最後に、作成した液晶パネルのセルギャップを測定して、測定結果から突起52の高さを計算した。これらの測定結果を(表3)に示す。

【0031】

【表3】

| 基板 | 密度 (個/ mm^2) | 面積 上底 (mm^2) | セルギャップ (μm) | 配向膜印刷後、 突起高さ H2 (μm) | 組立て後、 突起高さ H3 (μm) | 高さ縮小量 (H2-H3) (μm) |
|-----|---------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| a-2 | 3.78 | 75 | 4.84 | 3.84 | 3.62 | 0.22 |
| b-2 | 5.67 | 79 | 4.91 | 3.85 | 3.69 | 0.16 |
| c-2 | 7.56 | 79 | 4.92 | 3.83 | 3.70 | 0.13 |
| d-2 | 11.34 | 75 | 5.03 | 3.89 | 3.81 | 0.08 |
| e-2 | 17.01 | 82 | 5.00 | 3.85 | 3.78 | 0.07 |
| f-2 | 3.78 | 172 | 4.92 | 3.81 | 3.70 | 0.11 |
| g-2 | 3.78 | 70 | 6.67 | 5.77 | 5.45 | 0.32 |
| h-2 | 3.78 | 82 | 3.89 | 2.84 | 2.67 | 0.17 |

(パネル組立て後突起高さ) = (セルギャップ) - (アレイ配線の膜厚)

アレイ配線の膜厚 $=1.22\mu\text{m}$ (測定値)

【0032】(表3)より、配向膜印刷後の工程においても突起52の高さは縮小していることがわかる。この変形は、突起52に過重の加わる基板貼り合せ、シール

硬化、真空注入、封口工程におけるものと考えられる。突起52の縮小量は、測定値のバラツキはあるものの、突起52の単位面積当たりの密度に反比例し、突起52

の対向するアレイ基板12に接する面の面積(図2における突起上底53の面積)に反比例し、配向膜印刷工程後の突起高さに比例すると見積ることができる。これらの見積もりから得られた関係により、パネル設計時における突起の密度、上底の面積、セルギャップ等の各パラメータから、具体的に突起高さの縮小分を得ることができる。突起形成工程において、予めこの縮小分だけ高く突起を形成すれば、所望のセルギャップを得ることができる。

【0033】以上の結果より、液晶パネルのセルギャップを一定に保持するために、2枚の基板のいずれか一方の基板に樹脂製の突起が形成された液晶パネルの製造方法において、所望のセルギャップを得るために、突起の高さを、予めパネル組立て工程における突起の縮小分を見積って、高めに作成することが必要であり、その突起の変形量は、配向膜印刷工程においては、0.15～0.25μm、配向膜印刷後のパネル組立て工程においては、突起の単位面積当たりの密度に反比例し、突起の対向する基板に接する面の面積(上底の面積)に反比例し、配向膜印刷工程後の突起高さに比例すると見積ることができる。

【0034】

【発明の効果】このように、本発明の液晶パネルの製造方法によると、所望のセルギャップを安定して得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶パネルの製造方法で作成した液晶パネルの概略図

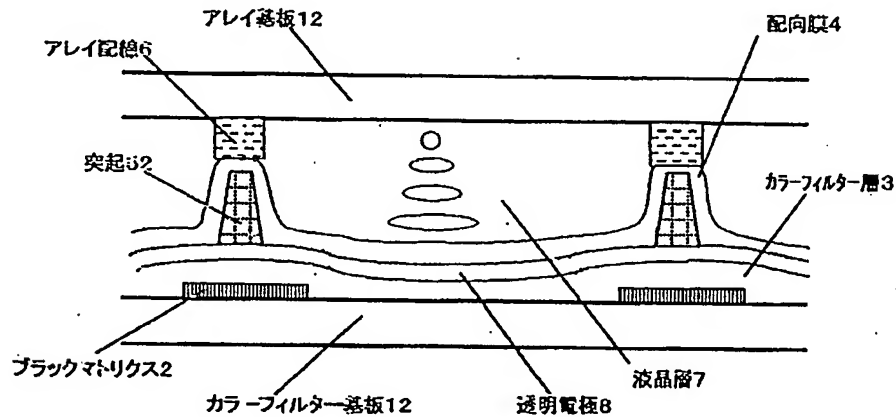
【図2】突起の形状を示す図

【図3】従来のビーズ散布方式により作成された液晶パネルの概略図

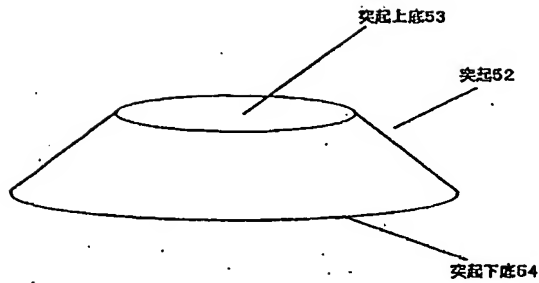
【符号の説明】

- 2 ブラックマトリクス
- 3 カラーフィルター層
- 4 配向膜
- 6 アレイ配線
- 7 液晶層
- 8 透明電極
- 11 カラーフィルター基板
- 12 アレイ基板
- 51 ビーズ
- 52 突起
- 53 突起上底
- 54 突起下底

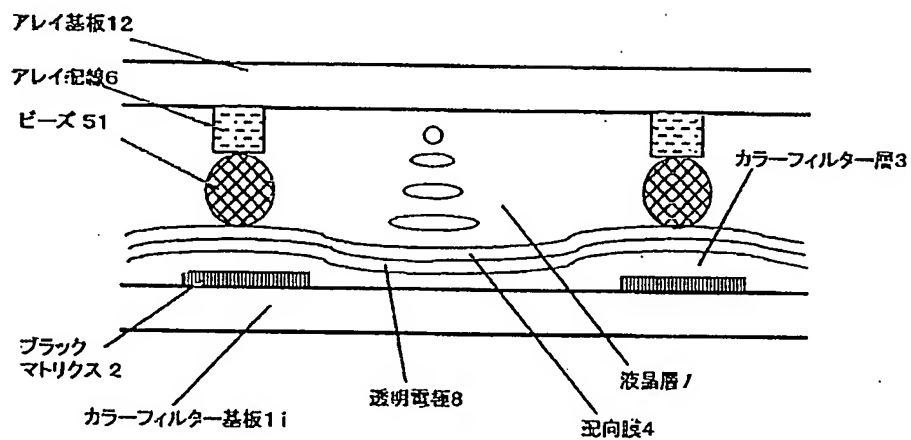
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 松川 秀樹
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72)発明者 化生 正人
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 2H089 LA04 LA09 LA19 LA20 MA04X
NA14 NA24 QA14 SA01 TA04
TA12
2H090 HA08 JA03 JC03 JC17 LA02
LA15
5C094 AA03 AA42 AA43 BA03 BA43
CA19 EA04 EA07 EC03 JA08